

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-288895

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl. H04B 7/04
H01Q 3/26
H04B 1/38
H04B 7/26

(21)Application number : 07-089539

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 14.04.1995

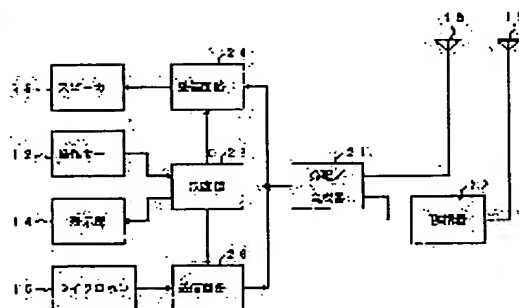
(72)Inventor : ASANO MASAHIKO
KOBAYAKAWA SHIYUJI
SEKI HIROYUKI

(54) PORTABLE COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the radiation of radio waves in the direction of a user by providing plural antennas and a phase shift circuit for exciting the plural antennas with a prescribed phase difference.

CONSTITUTION: Two bar-shaped antennas 18 and 19 are erected at the peak part of a communication equipment case body. The antenna 18 is provided on a position close to a front surface and the antenna 19 is provided on the position away from the front surface. The antenna 18 is directly connected to a distribution/synthesis device 21 and the antenna 19 is connected to the distribution/synthesis device 21 through a phase shifter 22. In the case of arranging the antennas 18 and 19 in such a manner, the power distribution ratio of the respective antennas 18 and 19 in the distribution/synthesis device 21 is defined as 1:1. Also, the phase shift amount of the phase shifter 22 is set so as to satisfy conditions indicated by $\phi; 1 - d/\lambda = -\pi$ including electric length from the distribution/synthesis device 21 to the respective antennas 18 and 19. In this case, $\phi; 1$ indicates the exciting phase of a first element, (d) indicates an antenna interval and λ indicates a wavelength. Thus, the radiation of the radio waves in the direction of the user is suppressed at the time of communication.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-288895

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

| (51) IntCl. ⁹ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|--------|--------------|--------|
| H 0 4 B 7/04 | | | H 0 4 B 7/04 | |
| H 0 1 Q 3/26 | | | H 0 1 Q 3/26 | |
| H 0 4 B 1/38 | | | H 0 4 B 1/38 | |
| 7/26 | | | 7/26 | B |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-89539

(22) 出願日 平成7年(1995)4月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 浅野 賢彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 小早川 周磁

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 関 宏之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

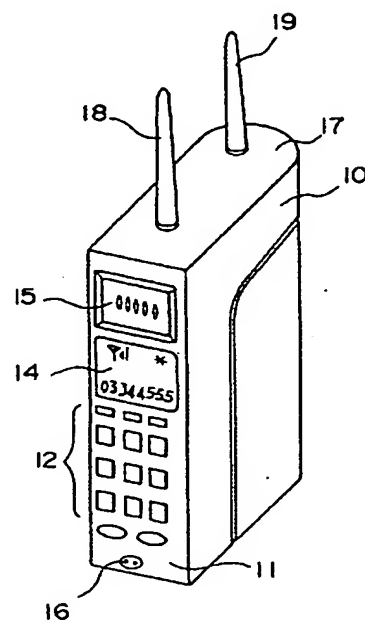
(54) 【発明の名称】 携帯型通信機

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、携帯型通信機に関し、利用者方向への電波の放射を抑圧し、通話時の無駄な電力の消費を防止することを目的とする。

【構成】 スピーカ及びマイクロホン筐体に設けた携帯型通信機に複数のアンテナ18、19と、この複数のアンテナ18、19を所定の位相差で励振する移相回路22とを設け、利用者方向への電波の放射を抑圧する。

本発明の外観図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スピーカ及びマイクロホン筐体に設けた携帯型通信機において、複数のアンテナと、

上記複数のアンテナを所定の位相差で励振する移相回路とを有し、

利用者方向への電波の放射を抑圧することを特徴とする携帯型通信機。

【請求項 2】 請求項 1 記載の携帯型通信機において、第 1 及び第 2 のアンテナを通信機の筐体の前記スピーカ及びマイクロホンが設けられた面に対して垂直方向に離間するよう配設したことを特徴とする携帯型通信機。

【請求項 3】 請求項 2 記載の携帯型通信機において、前記第 1 のアンテナを筐体に固定し、

前記第 2 のアンテナを筐体に格納又は突出自在にしたことを特徴とする携帯型通信機。

【請求項 4】 請求項 3 記載の携帯型通信機において、前記第 2 のアンテナを筐体に格納したことを検出して上記第 2 のアンテナを電氣的に切離すことを特徴とする携帯型通信機。

【請求項 5】 請求項 1 記載の携帯型通信機において、第 1 及び第 2 のアンテナを通信機の筐体の前記スピーカ及びマイクロホンが設けられた面に対して平行に、かつ互いに離間するよう配設したことを特徴とする携帯型通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば移動体通信に用いられる携帯型通信機に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、移動体通信に用いられる従来の携帯型通信機の多くは、携帯性にすぐれた棒状のアンテナが装備されている。それらは、 $1/4 \sim 1$ 波長程度の長さをもつモノポールアンテナまたはダイポールアンテナなどである。またその多くは、伸縮する形式を持っている。これは、携帯電話機が通話／待受の 2 つの使用状態があることから、通話時は伸長させて、アンテナ特性を向上させ、待受時は、縮めて収納することにより、携帯性をそこねないようにするためである。

【0003】 これら棒状のアンテナは、軸に対して概ね回転対称な指向性を有し、棒に対して正対する方向に最大指向性を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 携帯電話端末等の移動体通信の携帯用通信機は、通話時において、通信機のスピーカを利用者の頭部に当接又は近接させて、マイクロホンを口に近接させるために傾けた状態で保持される。

【0005】 このため、通話時においては、垂直偏波を持つ到来波に対して、棒状アンテナが傾くことによる減衰と、利用者の人体が到来波及び送信波を吸収すること

による減衰が生じ、アンテナ特性が劣化するという問題があった。本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、利用者方向への電波の放射を抑圧し、通話時の無駄な電力の消費を防止する携帯型通信機を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明は、スピーカ及びマイクロホン筐体に設けた携帯型通信機において、複数のアンテナと、上記複数のアンテナを所定の位相差で励振する移相回路とを有し、利用者方向への電波の放射を抑圧する。

【0007】 請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載の携帯型通信機において、第 1 及び第 2 のアンテナを通信機の筐体の前記スピーカ及びマイクロホンが設けられた面に対して垂直方向に離間するよう配設する。請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 記載の携帯型通信機において、前記第 1 のアンテナを筐体に固定し、前記第 2 のアンテナを筐体に格納又は突出自在にする。

【0008】 請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 記載の携帯型通信機において、前記第 2 のアンテナを筐体に格納したことを検出して上記第 2 のアンテナを電氣的に切離す。請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 記載の携帯型通信機において、第 1 及び第 2 のアンテナを通信機の筐体の前記スピーカ及びマイクロホンが設けられた面に対して平行に、かつ互いに離間するよう配設する。

【0009】

【作用】 請求項 1 に記載の発明においては、複数のアンテナを所定の位相差で励振することにより、利用者方向への電波の放射を抑圧して、通話時の利用者の人体による電波の吸収が減少し、人体の吸収による無駄な電力の消費を防止できる。

【0010】 請求項 2 に記載の発明においては、第 1、第 2 のアンテナを利用者から離間するよう配設して、前記利用者方向への電波の放射を抑圧できる。請求項 3 に記載の発明においては、第 2 のアンテナを筐体に移動又は突出自在としたため、待受状態では第 2 のアンテナを格納して携帯性が向上する。

【0011】 請求項 4 に記載の発明においては、利用者方向への電波の放射を抑圧する必要のない待受状態では第 2 のアンテナを筐体に格納して電氣的に切離すことにより、第 1 のアンテナだけによって無指向性とすることができる。請求項 5 に記載の発明においては、第 1、第 2 のアンテナを利用者から同一距離に並べて配設して、前記利用者方向への電波の放射を抑圧できる。

【0012】

【実施例】 図 1 は本発明の一実施例の外観図を示す。同図中、通信機筐体 10 の前面（操作面）11 にはテンキー等の操作キー 12 及び表示部 14 が設けられている。また、前面 11 の上部には受話器としてのスピーカ 15 が設けられ、下部には送話器としてのマイクロホン 16

が設けられている。

【0013】通信機筐体10の頂部17には2本の棒状アンテナ18、19が立設されている。アンテナ18は前面11に近接した位置に設けられ、アンテナ19は前面11から離間した位置に設けられている。これらの棒状アンテナ18、19の形式はスリーブアンテナ（同軸形アンテナ）又はダイポールアンテナ又はモノポールアンテナである。

【0014】図2は本発明のブロック構成図を示す。アンテナ18は分配/合成器21に直接接続され、アンテナ19は移相器22を通して分配/合成器21に接続されている。分配/合成器21には受信回路24及び送信回路26が接続されている。受信回路24は分配/合成

$$F(\theta, \psi) = g(\theta, \psi) f(\theta, \psi) \quad \dots (1)$$

但し、 $g(\theta, \psi)$ は各素子アンテナ指向性

【0017】

$f(\theta, \psi)$ はアレーファクタで(2)式で表わされる。

【数1】

$$f(\theta, \psi) = \sum_{i=1}^{L-1} I_i \exp(j\phi_i) \exp(jkR_0 \cdot \rho_i) \quad \dots (2)$$

I_i : 1番目素子の励振振幅

ϕ_i : 1番目素子の励振位相

k : 波数 = $\frac{2\pi}{\lambda}$

ρ_i : 原点から1番目の素子の放射中心をむすぶベクトル

R_0 : 原点から放射方向へむかうユニットベクトル

【0018】例えばz軸上に等間隔、d、で配置されている場合には、各素子間の位置、位相関係は、下記のよ

うにあらわされる。

$$\rho_i = i d i_z$$

$$R_0 = \cos \psi \sin \theta i_x + \sin \psi \sin \theta i_y + \cos \theta i_z$$

$$R_0 \cdot \rho_i = i d \cos \theta$$

人体が-z方向にあるとして、アレーファクタがその方向で常に0となる条件を満足すれば、即ち $f(\pi, \psi) = 0$ となるよう各パラメタを決定すれば、素子アンテナ指向性によらず人体方向への放射電力は0となり、人体

による劣化を低減することができる。

【0019】z軸上に配置された2素子アレーアンテナのアレーファクタは下式で表される。

$$f(\theta, \psi) = I_0 + I_1 \exp \{ j(\phi_1 + d k \cos \theta) \} \quad \dots (3)$$

-z方向にNullを形成するためには、 $f(\pi, \psi)$ の実部と虚部がともに0となる I_0 、 I_1 、 ϕ_1 、dの組合わせを求めれば良い。

【0020】上式を満足する条件は、

【0021】

【数2】

$$I_0 = I_1,$$

$$\phi_1 = \pi \left(2m + 1 + \frac{2d}{\lambda} \right) \quad \dots (4)$$

【0022】但し、mは整数、 λ は波長

【0023】

【数3】

$$d = \frac{\lambda}{4}, \quad \phi = -\frac{\pi}{2}$$

50 【0024】のとき、前後比(FB比)の優れたカーデ

ィオイド特性となることが知られている。図4(A)に示す如く、利用者30から見て前向きをy軸、上向きをx軸、左向きをz軸としたとき、z軸上でのアンテナ間隔dをパラメタとして、 $d=\lambda/4$ 、 $d=\lambda/2$ 、 $d=3\lambda/8$ 夫々の水平面特性を図4(B)、(C)、(D)に示す。

【0025】図1に示すようにアンテナ18、19を配置した場合、分配/合成器21におけるアンテナ18、19夫々の電力分配比は1:1とする。また、分配/合成器21からアンテナ18、19夫々までの電気長を含めて、 $-d/\lambda=-\pi$ で表わされる条件を満足するように移相器22の移相量を設定しておく。

【0026】これによって通話時に利用者方向への電波の放射が抑圧され、通話時の人体による電波の吸収が減少し、この人体吸収分の無駄な電力の消費がなくなる。図5(A)、(B)は本発明の他の実施例の外観図、要部の透視図夫々を示す。図5(A)において、通信機筐体40の前面(操作面)41にはテンキー等の操作キー42及び表示部44が設けられている。また、前面41の上部には受話器としてのスピーカ45が設けられ、下部には送話器としてのマイクロホン46が設けられている。

【0027】通信機筐体40の頂部47には水平に配置されたダイポールアンテナ48、49が2個設置されている。各アンテナ48、49夫々は同図(B)に示す如く、給電線50aと地線50bとを水平かつ逆方向に延在させて構成され、これをカバー51で覆っている。アンテナ48は前面41に近接した位置に設けられ、アンテナ49は前面41から離間した位置に設けられている。

【0028】この実施例も図2と同様の回路構成であり、アンテナ48、49夫々の電力分配比は1:1とする。また、分配/合成器21からアンテナ48、49夫々までの電気長を含めて、 $-d/\lambda=-\pi$ で表わされる条件を満足するように移相器22の移相量を設定しておく。

【0029】これによって通話時に利用者方向への電波の放射が抑圧され、通話時の人体による電波の吸収が減少し、無駄な電力の消費がなくなる。携帯型通信機は、通話時には水平面から50~70度傾けて使用されるために、筐体頂部47に配設されたアンテナ48、49は通話時に垂直面から40~20度くらい傾いた状態で使用されることになる。このため、携帯電話システムのように垂直偏波が使用されているシステムにおいては、垂直偏波に対する感度が向上し、例えば平均受信電力が増大する等、アンテナ特性が向上する。

【0030】なお、給電線50a、地線50bは直線状に限らず、ヘリカル又はメアンダ等の形状に置き換えて長さを短縮しても良い。ところで、図5(A)に示すダイポールアンテナ48、49の代わりに通信機筐体40

の頂部47に、2つのプリントダイポールアンテナと分配/合成器と移相器とを組み込んだ図6に示すプリント基板を設けても良い。

【0031】図6において、プリント基板60の第1面(表面)61には2つのL字状のプリント配線65、67が印刷され、第2面(裏面)62には2つのL字状のプリント配線66、68が印刷されている。プリント配線65、66夫々はプリント基板60の中央部で重なり状態となり、プリント基板60の縁部で逆向きに延在する状態となるように設けられ、プリント配線67、69も同様にプリント基板60の中央部で重なり状態となり、プリント基板60の縁部で逆向きに延在する状態となるように設けられている。上記のプリント配線65、66がダイポールアンテナを形成し、また、プリント配線67、68がダイポールアンテナを形成している。

【0032】また、プリント基板60の第2面62の中央部にはグラウンドラインのプリント配線69が設けられ、プリント配線66、68夫々の端部はこのグラウンドラインのプリント配線69に接続されている。プリント基板60の第1面61中央部には3dBハイブリッド回路70が固定されている。ハイブリッド回路70の端子71は受信回路24及び送信回路26に接続され、端子71より入来する送信信号はハイブリッド回路70で1:1に分岐され、位相0度、-90度夫々の信号が端子72、73から出力される。この端子72、73夫々にはプリント配線67、65夫々の端部が接続されている。つまり、このハイブリッド回路70により分配/合成器21と移相器22とが構成され、プリント基板60の縁部にプリント配線65、66と、67、68で形成されたダイポールアンテナ(ハイブリッド回路70から略等距離にある)夫々に給電を行う。

【0033】なお、このプリント基板を頂部47に配設するとき、ダイポールアンテナの特性を充分発揮できるように、筐体40内のプリント板やシールド部等の金属部分がダイポールアンテナから充分に離間させておく。図7は本発明の他の実施例の外観図を示す。同図中、通信機筐体80の前面(操作面)81にはテンキー等の操作キー82及び表示部84が設けられている。また、前面81の上部には受話器としてのスピーカ85が設けられ、下部には送話器としてのマイクロホン86が設けられている。

【0034】筐体80の上部にはアンテナ収納部88が設けられ、筐体80の両側面に一端を回動自在に支持されたアーム90、91の他端にアンテナ収納部92が一体形成されている。アンテナ収納部88内には図8

(A)に示す如く、給電線89aと地線89bとよりなるダイポールアンテナ89が収納されている。

【0035】また、アーム90内には図8(B)に示す如く、同軸線路94が挿通されており、この同軸線路94はアンテナ収納部92まで導びかれており、その内部

導体にダイポールアンテナ95の給電線95aが接続され、外部導体に地線95bが接続されている。

【0036】アンテナ収納部92はアーム90、91と共に筐体80に対して回転する。この回転範囲は図8

(C)に示す如くアンテナ収納部92が筐体80に当接する位置から、図8(D)に示す如く、アーム90がストッパ95に当接する位置までである。

【0037】筐体80の前面81のアンテナ収納部92が当接する位置には溝96が設けられ、この溝96の底部にスイッチボタン98が設けられている。スイッチボタン98は図8(C)に示す状態においてアンテナ収納部92に押圧される。携帯型通信機は通話状態と待受状態との2つの使用状態がある。通話状態では図8(C)に示す如くアンテナ収納部92を筐体80の前面81に当接させて格納し、携帯性を向上するようにする。通話状態では図8(D)に示す如く、アンテナ収納部92を筐体80から後方に離間させ、ダイポールアンテナ89と95とのアレ効果により、利用者方向への電波の放射を抑圧して通話時の人体による電波の吸収を減少させ、無駄な電力の消費を防止する。

【0038】このための回路構成を図9に示す。図9において、アンテナ89はスイッチ103の可動接点に接続されている。スイッチ103、104の一方の固定接点は互いに接続され、スイッチ103、104夫々の他方の固定接点は分配/合成器101に接続されている。スイッチ103、104はスイッチボタン98がアンテナ収納部92に押圧されると分配/合成器104をバイパスして互いに接続され、スイッチボタン98が押圧されないとき分配/合成器104を通して互いに接続される。

【0039】アンテナ95は移相器102を通して分配/合成器101に接続されている。分配/合成器101はスイッチ104を介して受信回路104及び送信回路106に接続されている。受信回路104はスイッチ104を介して分配/合成器101又はアンテナ89から直接受信信号を供給され、所望の周波数の信号を同調選択して復調し、これによって得られた音声信号をスピーカ85に供給して発音する。

【0040】送信回路106はマイクロホン86より供給される音声信号により変調を行って波変調信号をスイッチ104を介してアンテナ89又は分配/合成器101に供給し、アンテナ89又はアンテナ89と95より送信する。制御部108は操作キー82からの入力に応じて受信回路104及び送信回路106夫々を制御すると共に、表示部84の表示を制御する。

【0041】一般に通信機筐体内部には金属物(プリント板、シールドケースなど)があるために、アンテナを近接して配置した場合に、アンテナの入力インピーダンスが変化し、反射損失が増加し、アンテナ放射効率が減少するといったことが起こる。またこれまでに説明して

きた構成は、通話時に利用者方向への放射を抑圧し、通話時特性の改善を行うが、待受時においては、端末機は人体に近接しておかれるとは限らず、鞆、ポケットのなかなどに入れられていることが多い。このため、特定方向の指向性を抑圧しても、待受時には利益とはならない。

【0042】従って、アンテナ収納部92を格納した時の不利益を回避し、かつ特定方向への指向性の抑圧を解除するために、スイッチボタン98によりアンテナ収納部92の位置を検出し、通話時にはアンテナ収納部92を突出させて、利用者方向の放射抑圧により特性を向上し、アンテナ収納部92の格納時はアンテナ収納部88のアンテナ89のみを動作させ、無指向性を得るようにしている。

【0043】なお、図7においてはスイッチボタンは通信機本体に設けたが、当然、アンテナ収納部92に設けて、位置検出をすることも出来る。ところで、(4)式に基づいて、間隔dで配置された2つのアンテナを等振幅、かつ逆位相で励振すると、 $\phi = \pi$ となるために、その水平面特性は図10に示す如くなる。この場合は図11に示す如く、通信機筐体110の前面111にスピーカ112及びマイクロホン113が設けられているとき、筐体110の頂部114にアンテナ115、116を前面111と平行となるように設ける。そして、アンテナ115、116を互いに逆位相で励振することにより、図1の通信機と同様に利用者方向の電波の放射を抑圧できる。

【0044】

【発明の効果】上述の如く、請求項1に記載の発明によれば、複数のアンテナを所定の位相差で励振することにより、利用者方向への電波の放射を抑圧して、通話時の利用者の人体による電波の吸収が減少し、人体の吸収による無駄な電力の消費を防止できる。

【0045】また、請求項2に記載の発明によれば、第1、第2のアンテナを利用者から離間するように配設して、前記利用者方向への電波の放射を抑圧できる。また、請求項3に記載の発明によれば、第2のアンテナを筐体に移動又は突出自在としたため、待受状態では第2のアンテナを格納して携帯性が向上する。

【0046】また、請求項4に記載の発明によれば、利用者方向への電波の放射を抑圧する必要のない待受状態では第2のアンテナを筐体に格納して電氣的に切離すことにより、第1のアンテナだけによって無指向性とすることができる。また、請求項5に記載の発明によれば、第1、第2のアンテナを利用者から同一距離に並べて配設して、前記利用者方向への電波の放射を抑圧でき、実用上きわめて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の外観図である。

【図2】本発明のブロック構成図である。

9

10

- 【図 3】座標系を説明するための図である。
 【図 4】指向性を説明するための図である。
 【図 5】本発明の外観図である。
 【図 6】アンテナプリント板を示す図である。
 【図 7】本発明の外観図である。
 【図 8】図 7 の通信機を説明するための図である。
 【図 9】本発明のブロック構成図である。
 【図 10】指向性を説明するための図である。
 【図 11】本発明の外観図である。
 【符号の説明】

- 10, 40, 80, 110 通信機筐体
 11, 41, 81, 111 前面
 12, 42, 82 操作キー
 14, 44, 84 表示部
 15, 45, 85 スピーカ
 16, 46, 86 マイクロホン
 17, 47, 87, 114 頂部
 18, 19, 48, 49, 89, 92, 115, 116
 アンテナ

10

【図 1】

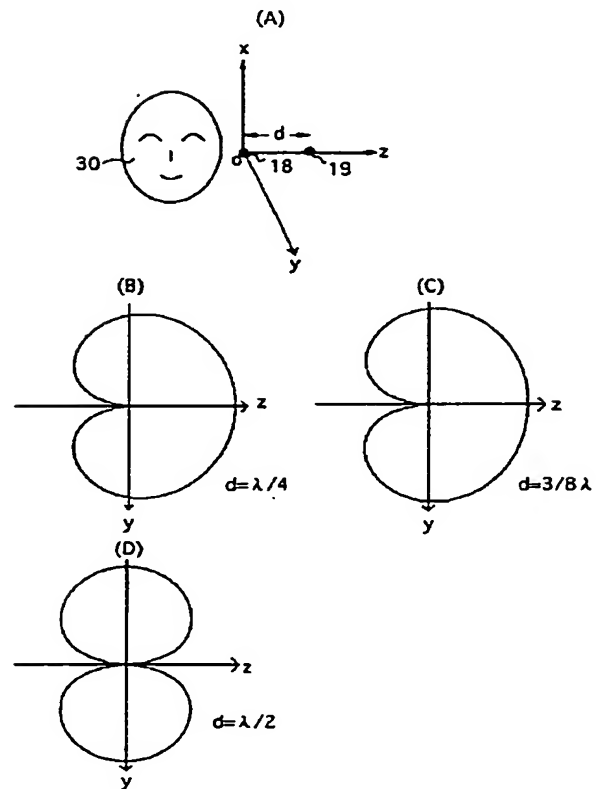
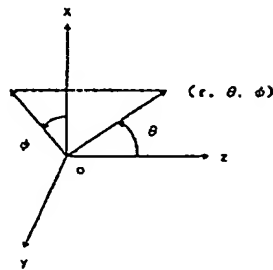
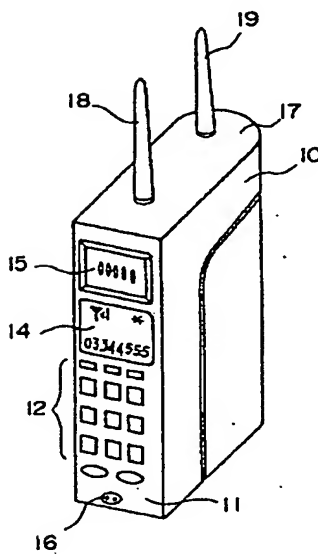
【図 3】

【図 4】

本 発 明 の 外 観 図

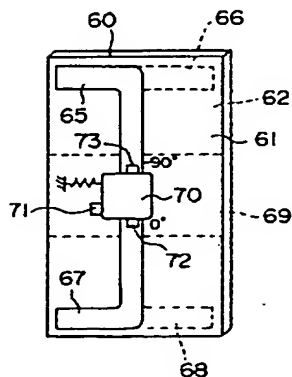
座 標 系 を 説 明 す る た め の 図

指 向 性 を 説 明 す る た め の 図



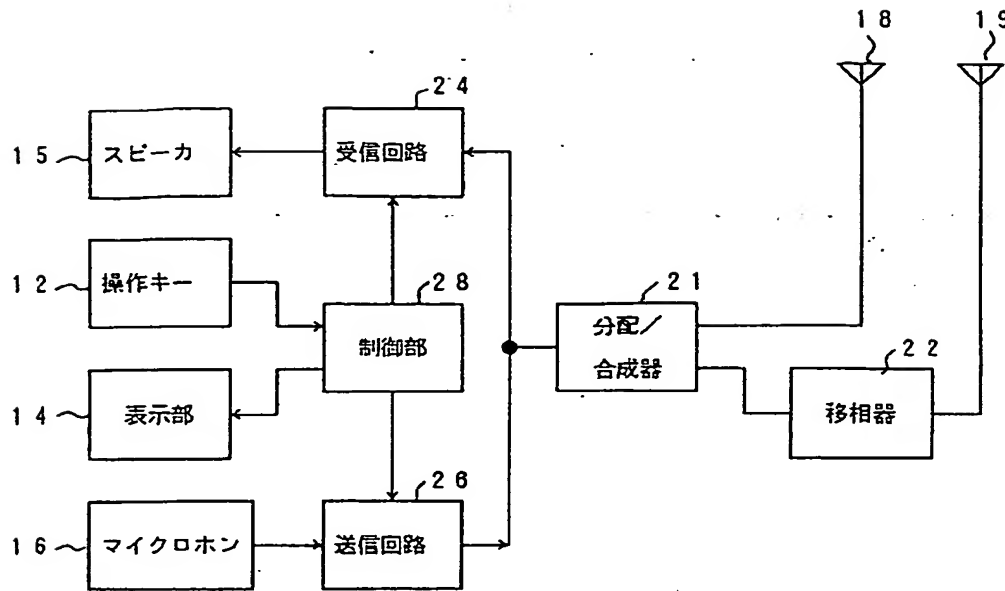
【図 6】

ア ン テ ナ プ リ ン ト 板 を 示 す 図



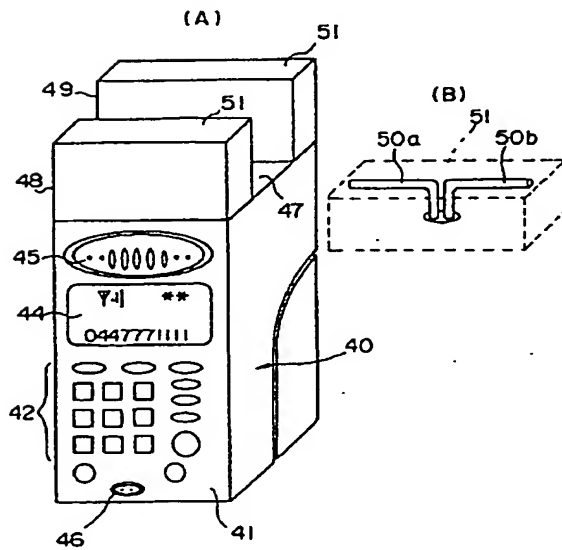
【図 2】

本発明のブロック構成図



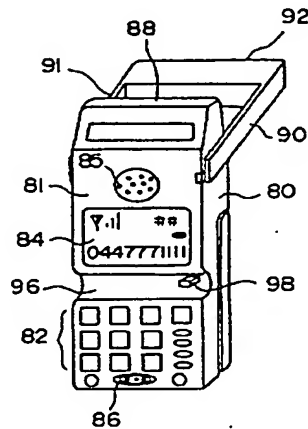
【図 5】

本発明の外観図



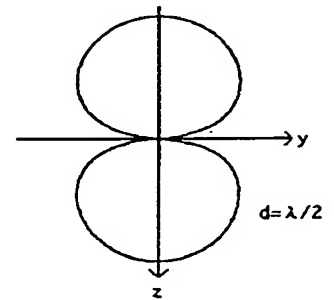
【図 7】

本発明の外観図



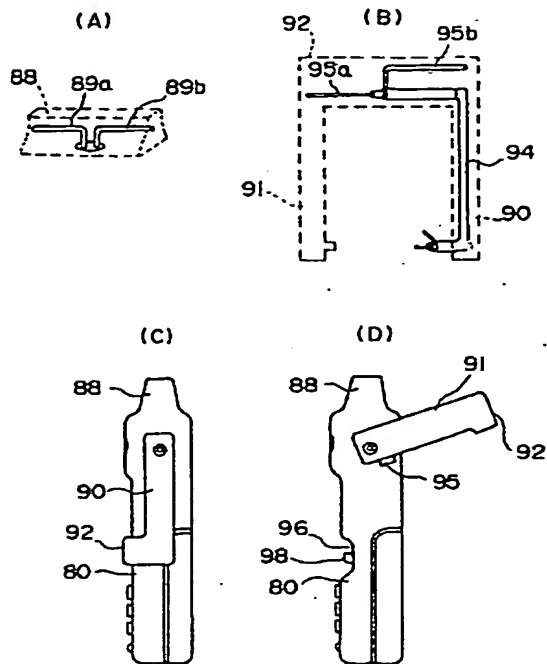
【図 10】

指向性を説明するための図



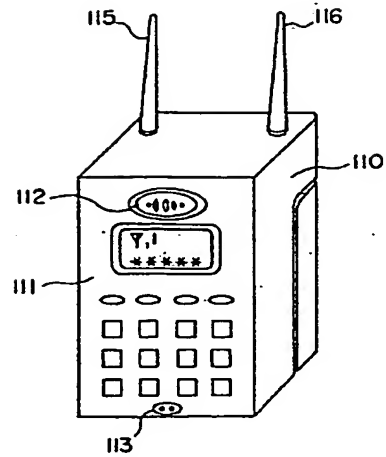
【図 8】

図 7 の通信機を説明するための図



【図 11】

本発明の外観図



【図 9】

本発明のブロック構成図

